

Translation of Priority Certificate

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: April 8, 2003

Application Number: Patent Application No. 2003-103640  
[ST.10/C]: [JP2003-103640]

Applicant(s): KODAK JAPAN LTD.

April 25, 2003

Commissioner, Shinichiro OTA  
Japan Patent Office

Priority Certificate No. 2003-3030498

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 4月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-103640

[ST.10/C]:

[JP2003-103640]

出 願 人

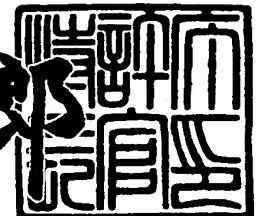
Applicant(s):

コダック株式会社

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3030498

【書類名】 特許願

【整理番号】 NK1-0321

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/30

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋小網町6番1号 コダック株式会社  
内

    【氏名】 水越 誠一

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋小網町6番1号 コダック株式会社  
内

    【氏名】 森 信幸

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋小網町6番1号 コダック株式会社  
内

    【氏名】 小野村 高一

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋小網町6番1号 コダック株式会社  
内

    【氏名】 河野 誠

【特許出願人】

    【識別番号】 592053974

    【氏名又は名称】 コダック株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100075258

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 吉田 研二

    【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

【識別番号】 100096976

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 純

【電話番号】 0422-21-2340

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001753

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに基づいて、画素毎の表示素子に流れる電流を制御して表示パネルへの画像表示を行う表示装置において、

入力されてくる調整信号に応じて、画像データと表示素子に流れる電流値の関係を設定してコントラストまたはブライトネスを設定する表示設定手段と、

前記画像データに基づいて、表示パネルの表示を行う場合に全画素に流れるパネル電流を予測する予測手段と、

この予測手段により予測したパネル電流に基づき、設定されたコントラストまたはブライトネスを補正することにより実際のパネル電流を抑制する電流抑制手段と、

を有することを特徴とする表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、

前記予測手段により予測されたパネル電流が所定の設定値を超えない場合は、前記電流抑制手段によるコントラストまたはブライトネスの補正を行わないことを特徴とする表示装置。

【請求項3】 請求項2に記載の装置において、

前記電流抑制手段は、前記予測手段により予測されたパネル電流が前記設定値を超える場合には、予測したパネル電流が最大パネル電流となった時に実際のパネル電流が最大パネル電流に一致するように、コントラストまたはブライトネスを補正することを特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の装置において、

前記電流抑制手段は、コントラストまたはブライトネスの補正に必要な予測されたパネル電流とコントラストまたはブライトネスの補正の関係を規定する係数を記憶しており、この係数を利用してコントラストまたはブライトネスを補正することを特徴とする表示装置。

【請求項5】 請求項3または4に記載の装置において、

前記電流抑制手段は、下式に基づきコントラストを制御することを特徴とする

表示装置。

$$C' = C - (C + B / (k \cdot Lw0) - a) \cdot (Ical - Icalx) / (Imax - Icalx)$$

ここで、C：コントラスト設定値、B：ブライツネス設定値、Lw0：初期設定時（C=1、B=0）の最大輝度、a：全面白を表示し、パネルの電流がImaxとなる時の輝度/Lw0、Ical：元の画像データ値からリニア換算したパネルの電流、Imax：パネルに流す最大電流、Icalx：最大輝度が低下し始める点に於けるIcalの値（任意に設定可能）、k：ガンマ補正入力データ/輝度である。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1つに記載の装置において、前記予測手段は、下式に基づきパネル電流を制御することを特徴とする表示装置。

$$I = Rframe / Er + Gframe / Eg + Bframe / Eb$$

ここで、Rframe：1フレーム分のR画素のデータの総和、Gframe：1フレーム分のG画素のデータの総和、Bframe：1フレーム分のB画素のデータの総和、Er：Rの輝度/Rの1画素に流れる電流、Eg：Gの輝度/Gの1画素に流れる電流、Eb：Bの輝度/Bの1画素に流れる電流である。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1つに記載の装置において、前記発光素子は、有機EL発光素子であることを特徴とする表示装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか1つに記載の装置において、前記予測手段は、1フレームまたは数フレームの画像データの総和または平均に基づいて、全電流を予測することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

表示装置のコントラストおよびブライツネス調整の方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図1に、アクティブ型のOLED表示装置の画素回路の一例を示す。画素駆動用のpチャンネルTFT1のソースは、電源PVddに接続され、ドレインはOLED（有機EL）素子3のアノードに接続されている。また、OLED素子の

カソードは、低電圧電源C Vに接続されている。

【0003】

T F T 1のゲートは、補助容量Cを介し補助容量電源V s cに接続されているとともに、選択用のnチャンネルT F T 2を介し画素データ（輝度データ）に基づく電圧が供給されるデータラインD a t aに接続されている。そして、T F T 2のゲートは、水平方向に伸びるゲートラインG a t eに接続されている。

【0004】

表示の際には、ゲートラインをHとして、対応する行のT F T 2がオンされる。この状態でデータラインD a t aに画素データが供給され、これが補助容量Cに充電される。そこで、画素データに応じた電圧でT F T 1が駆動され、その電流がO L E D素子3に流れる。

【0005】

ここで、O L E D素子3の発光量と電流はほぼ比例関係にあるが、T F T 1は、ゲート-P V d d間の電位差がV g sを所定のしきい値電圧V t hを超えることで流れ始める。そこで、データラインD a t aに供給する画素データには、画像の黒レベル付近でドレイン電流が流れ始めるように電圧（V t h）を加算する。また、画像信号の振幅としては、白レベル付近で所定の輝度となるような振幅を与える。

【0006】

図2は、入力電圧（V g s）と、O L E D素子3の輝度および電流i c vの関係の一例である。このように、O L E D素子3は、電圧V t hで発光し始め、白レベルの入力電圧V wにおいて、白レベルの発光となるように設定されている。

【0007】

ここで、上述のように、O L E D素子3の発光輝度は素子に流す電流に比例するため、パネルを駆動するには全面最大輝度の画像を表示した時に必要な電流が流せるだけの電源が必要となる。従って、通常使用状態で必要な電源容量に比べ、かなり余裕を持った電源が必要となる。

【0008】

一方、デジタルカメラやビデオカメラ用の、主に自然画を表示するための表示

装置では、画像データの平均レベルは通常 2 5 % 程度であり、電源の最大電流を使用することはあまりない。

【0 0 0 9】

一方、画質の向上や省電力化などを目的に、画像のフレーム単位のヒストグラムや平均輝度を計算し、その結果に基づいてパネルの駆動データを作成する方法がいくつか提案されている（特許文献 1、2）。

【0 0 1 0】

【特許文献 1】

特開平 7 - 3 2 2 1 7 9 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 1 6 7 3 2 公報

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、コントラストやブライトネス調整付きの表示装置では、それらが最大値に調整されることを前提に電源部の容量を決定しなければならない。従って、電源部の容量がかなり大きなものになるという問題があった。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

本発明は、画像データに基づいて、画素毎の表示素子に流れる電流を制御して表示パネルへの画像表示を行う表示装置において、入力されてくる調整信号に応じて、画像データと表示素子に流れる電流値の関係を設定してコントラストまたはブライトネスを設定する表示設定手段と、前記画像データに基づいて、表示パネルの表示を行う場合に全画素に流れるパネル電流を予測する予測手段と、この予測手段により予測したパネル電流に基づき、設定されたコントラストまたはブライトネスを補正することにより実際のパネル電流を抑制する電流抑制手段と、を有することを特徴とする。

【0 0 1 3】

このように、本発明によれば、設定されたコントラストまたはブライトネスを予測されたパネル電流に基づき補正する。これによって、パネル電流を所定値以



下に抑制することができる。

【0014】

また、前記予測手段により予測されたパネル電流が所定の設定値を超えない場合は、前記電流抑制手段によるコントラストまたはブライトネスの補正を行わないことが好適である。

【0015】

また、前記電流抑制手段は、前記予測手段により予測されたパネル電流が前記設定値を超える場合には、予測したパネル電流が最大パネル電流となった時に実際のパネル電流が最大パネル電流に一致するように、コントラストまたはブライトネスを補正することが好適である。

【0016】

このようにして、予測されるパネル電流が小さい場合には、コントラストまたはブライトネスを設定通りとし、かつ実際のパネル電流を最大パネル電流以下に抑制することができる。

【0017】

また、前記電流抑制手段は、コントラストまたはブライトネスの補正に必要な予測されたパネル電流とコントラストまたはブライトネスの補正の関係を規定する係数を記憶しており、この係数を利用してコントラストまたはブライトネスを補正することが好適である。

【0018】

工場において、実際の消費電流を検出して、この係数の最適値を検査しこれを記憶しておけば、パネル毎に効率のバラツキがあっても、表示装置毎に最大消費電流がばらつくことを抑制することができる。

【0019】

また、前記電流抑制手段は、下式に基づきコントラストを制御することを特徴とすることが好適である。

【0020】

$$C' = C - (C + B / (k \cdot Lw0) - a) \cdot (Ical - Icalx) / (Imax - Icalx)$$

ここで、C: コントラスト設定値、B: ブライトネス設定値、Lw0: 初期設定時

( $C=1$ 、 $B=0$ ) の最大輝度、 $a$  : 全面白を表示し、パネルの電流が  $I_{\max}$  となる時の輝度/ $Lw0$ 、 $I_{cal}$  : 元の画像データ値からリニア換算したパネルの電流、 $I_{\max}$  : パネルに流す最大電流、 $I_{calx}$  : 最大輝度が低下し始める点に於ける  $I_{cal}$  の値 (任意に設定可能)、 $k$  : ガンマ補正入力データ/輝度である。

## 【0021】

また、前記予測手段は、下式に基づきパネル電流を予測することが好適である。

## 【0022】

$$I = R_{\text{frame}}/E_r + G_{\text{frame}}/E_g + B_{\text{frame}}/E_b$$

ここで、 $R_{\text{frame}}$  : 1フレーム分のR画素のデータの総和、 $G_{\text{frame}}$  : 1フレーム分のG画素のデータの総和、 $B_{\text{frame}}$  : 1フレーム分のB画素のデータの総和、 $E_r$  : Rの輝度/Rの1画素に流れる電流、 $E_g$  : Gの輝度/Gの1画素に流れる電流、 $E_b$  : Bの輝度/Bの1画素に流れる電流である。

## 【0023】

また、前記発光素子は、有機EL発光素子であることが好適である。

## 【0024】

また、前記予測手段は、1フレームまたは数フレームの画像データの総和または平均に基づいて、全電流を予測することが好適である。

## 【0025】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

## 【0026】

コントラストやブライトネスを上昇させた場合に、パネルに流れる電流が多くなる領域ではコントラストやブライトネスの上昇を押さえ、パネルに流れる最大電流が設定した値を越えないようにする。

## 【0027】

図3は、実施形態の構成を示すブロック図である。映像信号が外部から入力されてくる。この映像信号は、例えばRGB3色別の輝度信号であり、デジタルデータである。この映像信号は、乗算器10に入力され、ここで、コントラストC

が乗算され、コントラスト調整がなされる。乗算器10の出力は、加算器12に入力され、ここでブライトネス $B'$ が加算される。加算器12の出力は、ガンマ補正回路14に入力され、ガンマ補正が施された後、D/A変換器16でアナログ信号に変換されてOLEDパネル18に供給される。なお、ガンマ補正回路14はその入力データとOLEDパネル18の電流の関係がリニアになるように補正を行う。

## 【0028】

OLEDパネル18は、図1に示したような画素回路がマトリクス状に配置されて形成されている。そして、水平方向にゲートラインGate、垂直方向にデータラインDataおよび電源Pvdに接続された電源ラインが配置されている。また、ゲートラインGateおよびデータラインDataは、画素回路が配置された表示領域の周辺に設けられた垂直、水平のドライブ回路によって、映像信号から得られた画素毎の画像データが各画素に供給されるように制御される。

## 【0029】

本実施形態では、映像信号は、パネル電流演算ブロック20に供給される。このパネル電流演算ブロック20では、OLEDパネル18を駆動する画像の1フレームまたは数フレームのデータから、OLEDパネル18の全画素に流れる電流の総和であるパネル電流Icalを求める。なお、パネル電流Icalとしては、1フレーム分の総和に代え、1フレーム分の平均値としたり、数フレームの総和や平均値を採用してもよい。

## 【0030】

そして、このパネル電流演算ブロック20において得られたパネル電流Icalは、コントラスト／ブライトネス係数補正回路22に供給される。このコントラスト／ブライトネス係数補正回路22は、ユーザの入力によるコントラスト(C)およびブライトネス(B)の設定値を、映像信号から算出されたパネル電流Icalに基づき補正し、補正されたコントラスト係数 $C'$ を乗算器10に供給し、補正されたブライトネス係数 $B'$ を加算器12に供給される。従って、ガンマ補正回路14に供給される映像信号は、補正されたコントラスト係数 $C'$ およびブライトネス係数 $B'$ により、コントラスト、ブライトネスが調整されたもの

になっている。

【0031】

ここで、このコントラスト係数 $C'$  およびブライトネス係数 $B'$  について、説明する。

【0032】

アクティブマトリックス型のOLEDパネル18では、各画素のデータは、通常画素駆動用TFTのゲートに付加されているキャパシタ（補助容量）により1フレーム期間保持されている。従って、画像データに対して画素に流れる電流が比例関係にある場合、ある時点でのOLEDパネル18の画素部の総電流はその時点から1フレーム前までに入力された1フレーム分の画像データの総和と比例関係にある。この比例定数を予め測定しておくことにより、フレーム単位での画素部の総電流（パネル電流 $I_{cal}$ ）は画像データから演算できる。

【0033】

ここで、演算されるパネル電流 $I_{cal}$ は、コントラスト $C$ 、ブライトネス $B$ の設定が $C=1$ 、 $B=0$ として計算した値である。

【0034】

図3において、ガンマ補正回路16の入力データ値とパネル電流との関係がリニアであるとすれば、 $C'=1$ 、 $B'=0$ の時、OLEDパネル18の全画素に流れるパネル電流（ $I_{cal}$ ）と1フレーム分の画素のデータの総和（ $D_{frame}$ ）との関係は以下の式で求まる。

【0035】

$$I_{cal} = D_{frame} / (k \cdot E)$$

ここで、 $k$ ：ガンマ補正入力データ／輝度、 $E$ ：輝度／1画素に流れる電流である。

【0036】

このようにして求めたパネルの電流（ $I_{cal}$ ）と、実際のパネル電流（ $I$ ）との関係を図4（a）に、また、この時のパネルに流れる総電流と表示される画像の最大輝度との関係を図4（b）に示す。この図において、各グラフは $m$ ： $C=1$ 、 $B=0$ （初期設定）、 $n$ ： $C>1$ 、 $B=0$ 、 $o$ ： $C>1$ 、 $B=0$ 、 $p$ ： $C>1$

,  $B > 0$ 、 $q : C > 1$ ,  $B < 0$  という設定の時の例である。

【0037】

このように、初期設定である  $C = 1$ ,  $B = 0$  であれば、直線  $m$  で示すように、画像データに応じて計算されるパネル電流  $I_{cal}$  に応じて直線的に実際に流れるパネル電流  $I$  が増加する。また、特性  $n$ ,  $o$  では、 $B = 0$  であり、原点を通るが、 $o$  の場合の方が  $C$  の値が大きいため、傾きが大きい。さらに、特性  $p$ ,  $q$  では、 $B$  の値によって特性全体がシフトしている。

【0038】

また、図4 (b) に示すように、パネル電流  $I$  が所定以上になる点より、画素の最大輝度に限定をかける。従って、コントラスト  $C'$  が小さくなり、図4 (a) に示すように、計算により得たパネル電流  $I_{cal}$  に対する実際のパネル電流  $I$  の上昇率が減少する。

【0039】

デジタルカメラやビデオカメラで撮影された自然画像は自動露出などの効果により、平均画像レベルは、特殊な場合を除いて50%以下になっている。従って、平均レベルがある値以上の画像、すなわち消費電流がある値以上になる画像に対してコントラスト調整の上昇率を低下させても、多くの画像に対しては影響がない。

【0040】

図5に、コントラスト／ブライツネス係数補正回路22の構成を示す。コントラスト／ブライツネス係数補正回路22は、 $I_{cal} > I_{calx}$  判定部22aと、コントラスト演算部22bと、スイッチ22cとから構成されている。また、コントラスト設定値  $C$ 、ブライツネス設定値  $B$  は、各種動作を制御するCPU24から供給される。

【0041】

パネル電流演算ブロック20からの映像信号から計算されたパネル電流  $I_{cal}$  は、 $I_{cal} > I_{calx}$  判定部において、 $I_{calx}$  と比較される。また、 $I_{cal}$  は、コントラスト  $C$  と、ブライツネス  $B$  と共に、コントラスト演算部22bに供給され、ここで補正されたコントラスト  $C'$  が演算算出される。スイッチ22cには、コントラ

ストCと、補正されたコントラストC'0が入力され、 $I_{cal} > I_{calx}$ 判定部22aの判定結果によって、 $I_{cal} \leq I_{calx}$ の時には、Cが選択され、 $I_{cal} > I_{calx}$ の時にはC'0が選択される。

## 【0042】

このように、コントラスト／ブライトネス係数補正回路22においては、パネル電流が予め設定された所定値 $I_{calx}$ 以下では、入力されてくるコントラストC、ブライトネスBをそのまま乗算器10、加算器12に供給される。従って、設定通りの輝度での表示が行われる。

## 【0043】

一方、 $I_{cal} > I_{calx}$ の時にはC'0が選択され、コントラストが補正され、補正されたコントラストによって、表示が行われる。すなわち、コントラストC'は、Cに比べ小さな値であり、実際のパネル電流Iを抑制する。従って、この場合には、表示画素における最大輝度は抑制される。

## 【0044】

すなわち、計算によるパネル電流 $I_{cal} \leq I_{calx}$ の場合には、実際のパネル電流Iは、1フレームの画素数をNとすれば、

## 【0045】

$$I = (C \cdot D_{frame} + B \cdot N) / (k \cdot E)$$

であり、 $I_{cal} > I_{calx}$ の場合には、

$$I = (C'0 \cdot D_{frame} + B' \cdot N) / (k \cdot E)$$

となる。なお、図5の例では、 $B' = B$ である。

## 【0046】

ここで、コントラスト／ブライトネス係数補正回路22における補正コントラストC'0の算出について、説明する。コントラスト／ブライトネス係数補正回路22では次式を用いて演算を行う。

## 【0047】

$$C'0 = C - (C + B / (k \cdot Lw0) - a) \cdot (I_{cal} - I_{calx}) / (I_{max} - I_{calx}) \quad (1)$$

ここで、C：コントラスト設定値、B：ブライトネス設定値、 $Lw0$ ：初期設定時( $C=1$ 、 $B=0$ )の最大輝度、 $a$ ：全面白を表示しパネルの電流が $I_{max}$ となる

時の輝度 $/Lw0$ 、 $I_{cal}$ ：元の画像データ値からリニア換算したパネルの電流、 $I_{max}$ ：パネルに流す最大電流、 $I_{calx}$ ：最大輝度が低下し始める点における $I_{cal}$ の値であり任意に設定可能な値、 $k$ ：ガンマ補正入力データ／輝度である。

## 【0048】

図6 (a) に示すように、パネル電流 $I$ は、ブライトネス $B$ によりシフトしている。また、計算により求めたパネル電流 $I_{cal}=I_{calx}$ の場合、 $I_{cal}-I_{calx}=0$ となり、 $C'=C$ であり、パネル電流 $I$ の制御開始時点におけるコントラスト $C'$ は、それまでのコントラスト $C$ に一致する。特性 $m$ の場合は、 $C=1$ 、 $B=0$ 、 $a=1$ であり、 $C'=C=1$ となり、何ら補正は行われぬ。

## 【0049】

また、 $B=0$ と仮定した場合には、 $I_{calx}$ を超えた場合には、 $I_{max}$ に至るまで、 $(C-a)$ を分配してコントラスト $C$ から減算していき、 $I_{cal}=I_{max}$ において $C'=a$ となり、このときの実際に流れるパネル電流 $I$ も $I=I_{max}$ となる。ブライトネス $B$ についても計算によるパネル電流 $I_{cal}=I_{calx}$ から $I_{cal}=I_{max}$ の期間で、分配し、 $I_{cal}=I_{max}$ となった時に、実際のパネル電流 $I=I_{max}$ となるようにしている。

## 【0050】

このように、元の画像データ値からリニア換算したパネルの電流 $I_{cal}$ と、実際のパネルの電流 $I$ との関係は図6 (a)のようになる。例えば、特性 $q$ の $I_{cal}-I$ 特性を持つように $C$ 、 $B$ 、 $I_{calx}$ を設定した場合には、図6 (b)の様なパネル電流対最大輝度の特性が得られる。パネル電流 $I$ が $I_{calx}$ に対応する電流 $I_x$ を超えると、最大輝度が定数 $a$ に従って低下する。

## 【0051】

ここで、この最大輝度の低下率は、 $q1$ 、 $q2$ 、 $q3$ のように発光効率によって異なり、 $a=a1$ 、 $a=a2$ 、 $a=a3$ となっている。すなわち、パネル毎に発光効率のバラツキがあっても、パネルの最大消費電流を変えずに、平均輝度が低い範囲での最大輝度を同一にすることができる。従って、パネルの効率のバラツキがあっても、出荷時に $a$ を調整することで、セット毎の最大消費電流のバラツキを抑えることができる。

## 【 0 0 5 2 】

ここで、この  $a$  の値の他、 $C'$  の算出に必要な  $Lw0$ 、 $Icalx$  などは、工場において、コントラスト／ブライトネス係数補正回路 2 2 内等、装置内部に設けられた不揮発性メモリに記憶しておく。これによって、使用時に上述の計算が可能になる。また、 $I$  の計算に必要な  $E_r$ 、 $E_g$ 、 $E_b$  についても同様に不揮発性メモリに記憶しておく。なお、 $k$  についてはガンマ補正回路 1 4 において記憶された値を利用すればよい。なお、このような設定値の一部または全部を使用時の電流や輝度計測値に基づき、自動的に算出し、計算により求めるように構成することもできる。

## 【 0 0 5 3 】

なお、パネル電流が小さい時の最大輝度は、コントラストおよびブライトネスの設定値により決定され、その時の輝度が  $x \cdot Lw0$  である。

## 【 0 0 5 4 】

また、100%輝度が  $a \cdot Lw0$  以下になるようにコントラストおよびブライトネスを設定した時は、電流の値によらず最大輝度は一定となる。

## 【 0 0 5 5 】

なお、 $Icalx$  は、任意に設定可能であるが、 $C$ 、 $B$  を最大値に設定した時に、そのときの実際のパネル電流  $I_x$  が  $I_{max}$  以下となるように設定することが好ましい。

## 【 0 0 5 6 】

RGB の画素をそれぞれ別の信号源で駆動しカラー表示するパネルの場合には、一般に RGB 各色の発光効率  $E_r$ 、 $E_g$ 、 $E_b$  は色毎に異なるので、OLED パネル 1 8 の総電流  $I$  は以下の式で計算する。

## 【 0 0 5 7 】

$$I = Rframe / E_r + Gframe / E_g + Bframe / E_b \quad (2)$$

ここで、 $Rframe$  : 1 フレーム分の R 画素のデータの総和、 $Gframe$  : 1 フレーム分の G 画素のデータの総和、 $Bframe$  : 1 フレーム分の B 画素のデータの総和、 $E_r$  : R の輝度 / R の 1 画素に流れる電流、 $E_g$  : G の輝度 / G の 1 画素に流れる電流、 $E_b$  : B の輝度 / B の 1 画素に流れる電流である。



## 【0058】

このように、本実施形態によれば、入力されてくる画像データに基づいて、OLEDパネル18における1フレーム分の総電流を予測し、予測されたパネル総電流値 $I_{cal}$ が予め設定された値 $I_{calx}$ に至るまでは、コントラストCについて補正は行わずそのまま設定値Cを用いる。

## 【0059】

一方、パネル総電流 $I_{cal}$ が所定値を超える場合には、コントラストCについて補正を加え、計算による総電流 $I_{cal}$ が許容最大電流 $I_{max}$ となった時の実際に流れるパネル電流 $I$ が $I_{max}$ となるように、パネル総電流 $I_{cal}$ の大きさに従って、補正コントラスト値 $C'$ を変化させて、実際のパネル電流 $I$ が $I_{max}$ を超えないように制御する。

## 【0060】

すなわち、パネル電流が予め設定した値を超えないようにし、かつ画質の低下を最小限に抑えてコントラストおよびブライトネスを変更することができる。

## 【0061】

なお、上述の実施形態では、加算器12に供給するブライトネスBについては、何ら補正せず、コントラストCの補正の際にブライトネスBを考慮した。しかし、このBについても、直接訂正することも好適である。例えば、 $I_{cal} = I_{calx}$ から $I_{cal} = I_{max}$ までの間、Bが連続的にゼロになるよう分配し、コントラスト $C'$ の算出からは、Bの項を削除してもよい。すなわち、上述の式(1)における $(C + B / (k \cdot Lw0))$ の項について、Bから $B'$ の換算に含めてもよい。さらに、コントラストCをそのままにして、この調整をBから $B'$ への換算に含めることも可能である。

## 【0062】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、設定されたコントラストまたはブライトネスを予測されたパネル電流に基づき補正する。これによって、パネル電流を所定値以下に抑制することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 画素回路の構成を示す図である。

【図 2】 入力電圧と輝度の関係を示す図である。

【図 3】 実施形態の構成を示す図である。

【図 4】 (a) は、計算で求めたパネル電流  $I_{cal}$  と、実際のパネル電流  $I$  の関係を示す図であり、(b) はパネル電流  $I$  と最大輝度の関係を示す図である。

【図 5】 コントラスト／ブライトネス補正回路の構成を示した図である。

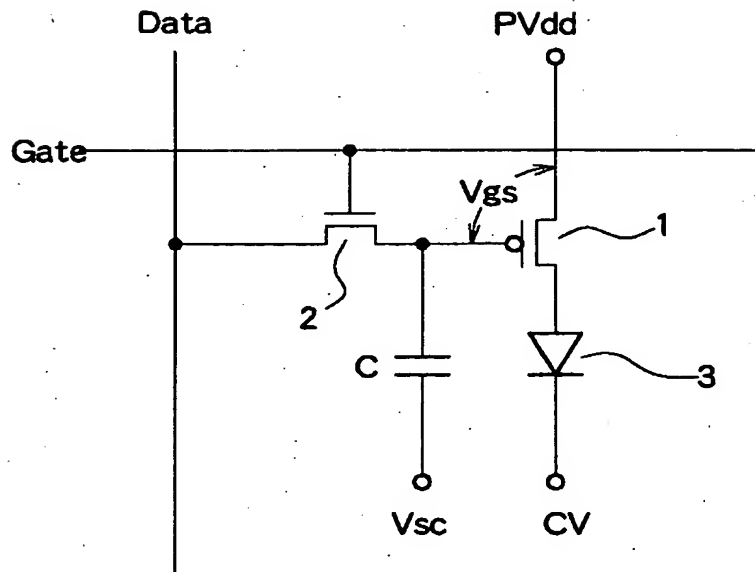
【図 6】 (a) は、計算で求めたパネル電流  $I_{cal}$  と、実際のパネル電流  $I$  の関係を示す図であり、(b) はパネル電流  $I$  と最大輝度の関係を示す図である。

【符号の説明】

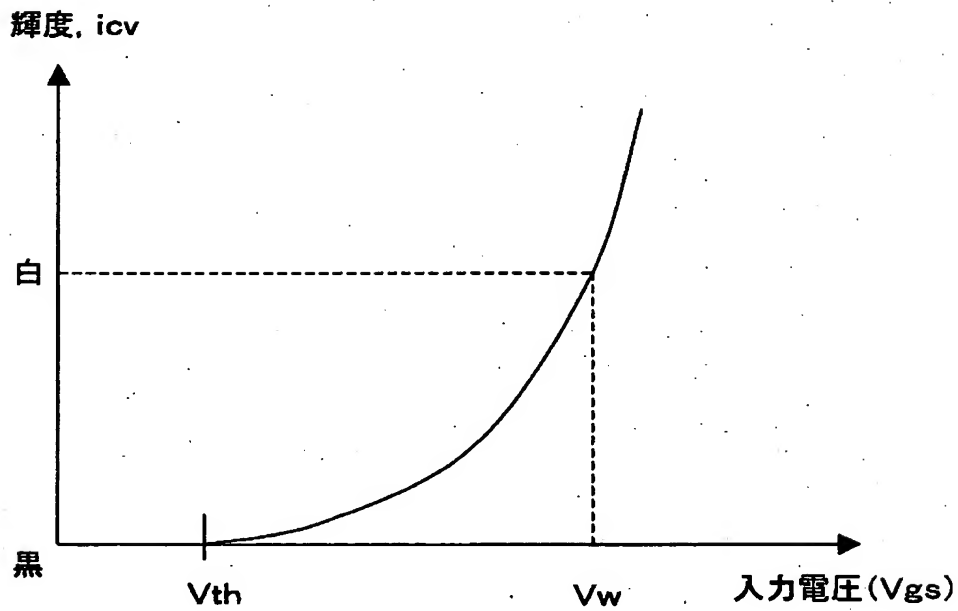
10 乗算器、12 加算器、14 ガンマ補正回路、16 D/A変換器、  
18 OLEDパネル、20 パネル電流演算ブロック、22 コントラスト／  
ブライトネス係数補正回路、22a 判定部、22b コントラスト演算部、2  
2c スイッチ。

【書類名】 図面

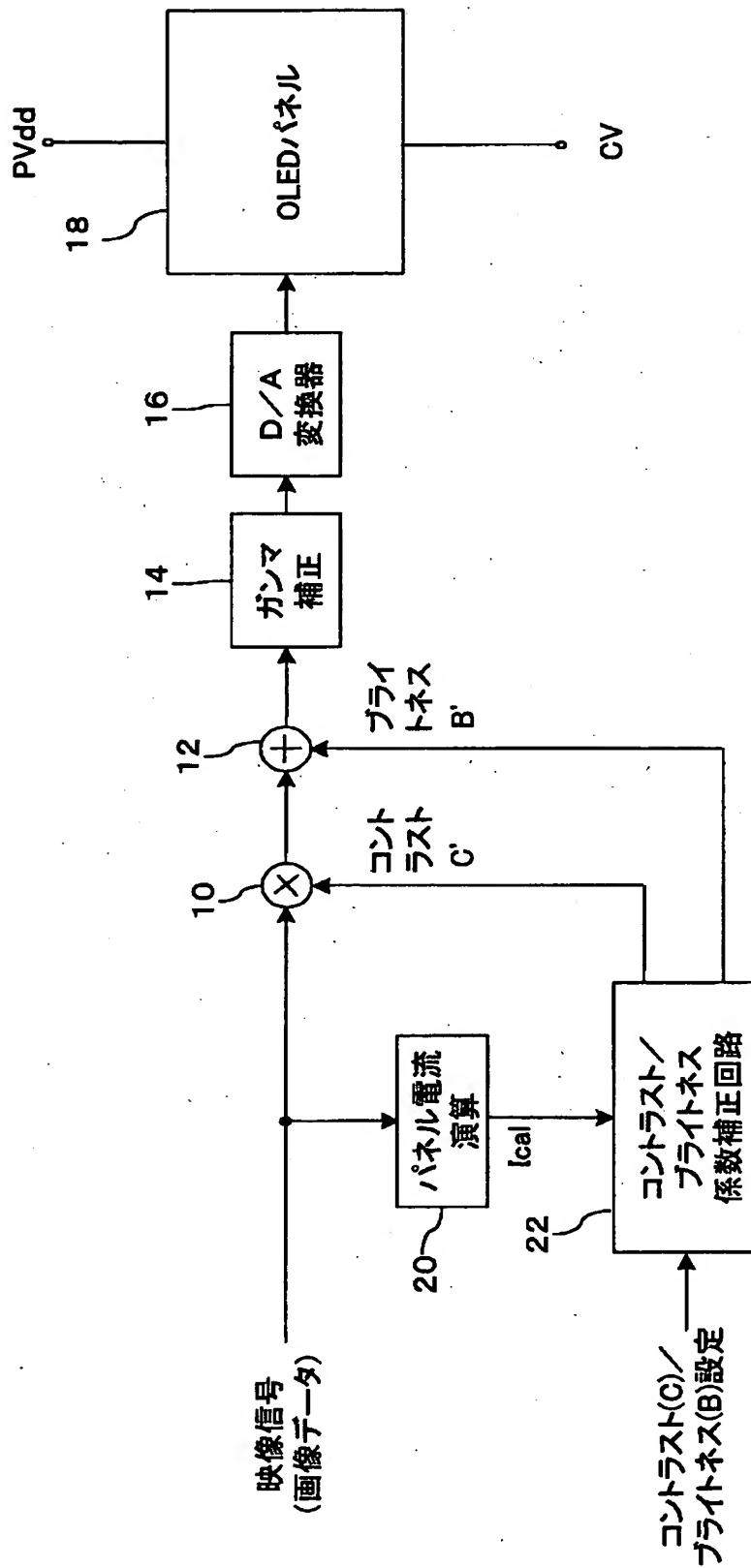
【図 1】



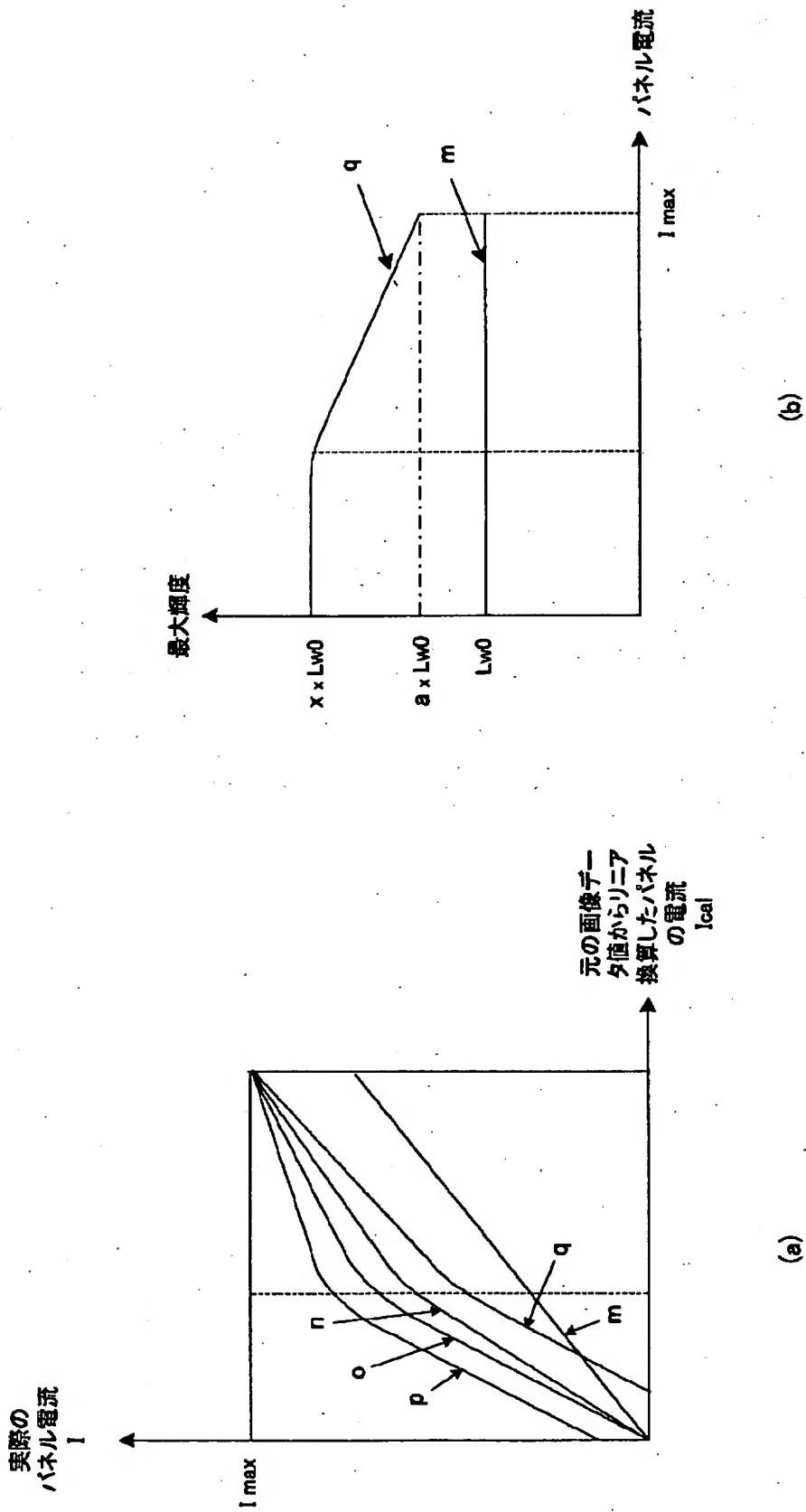
【図 2】



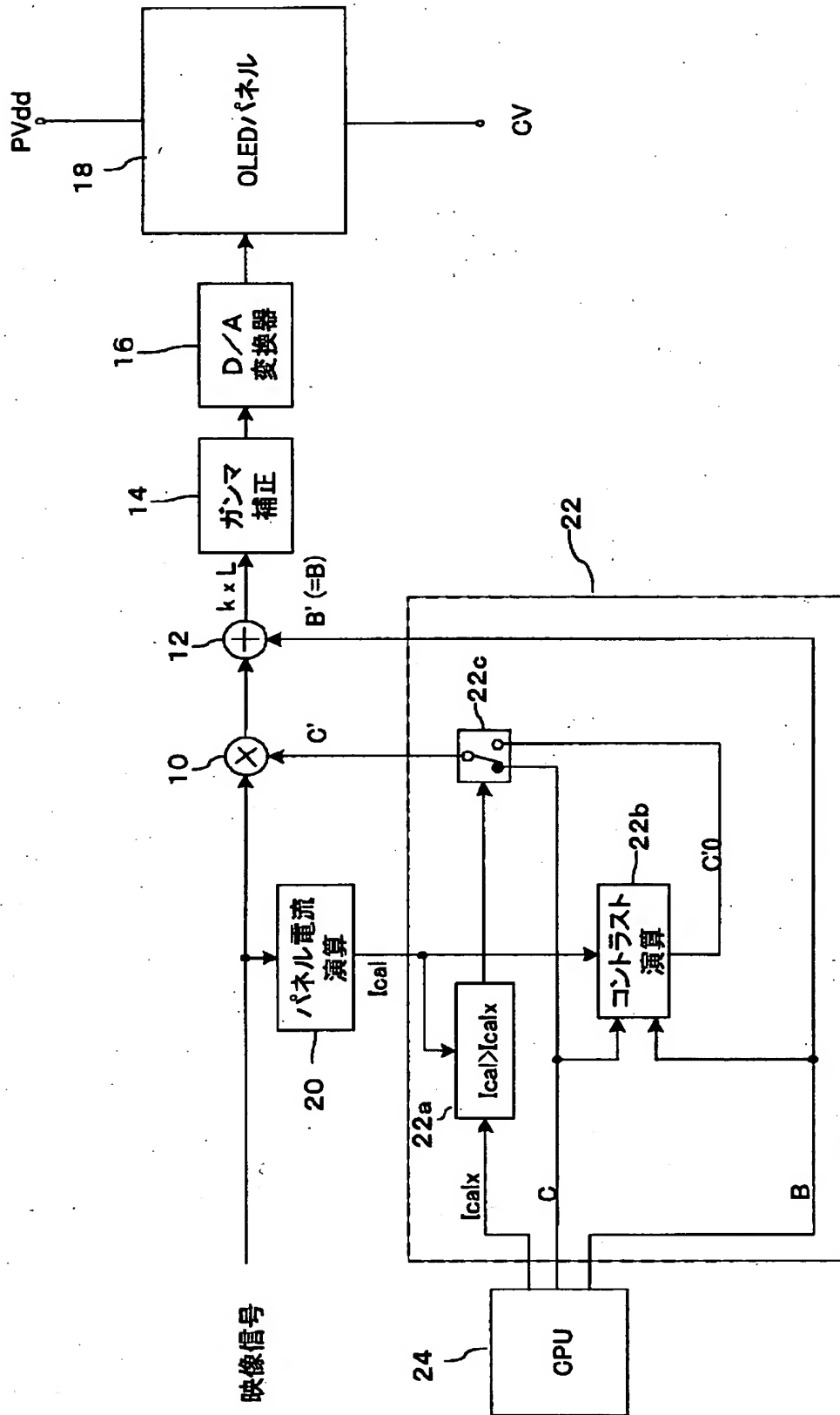
【図 3】



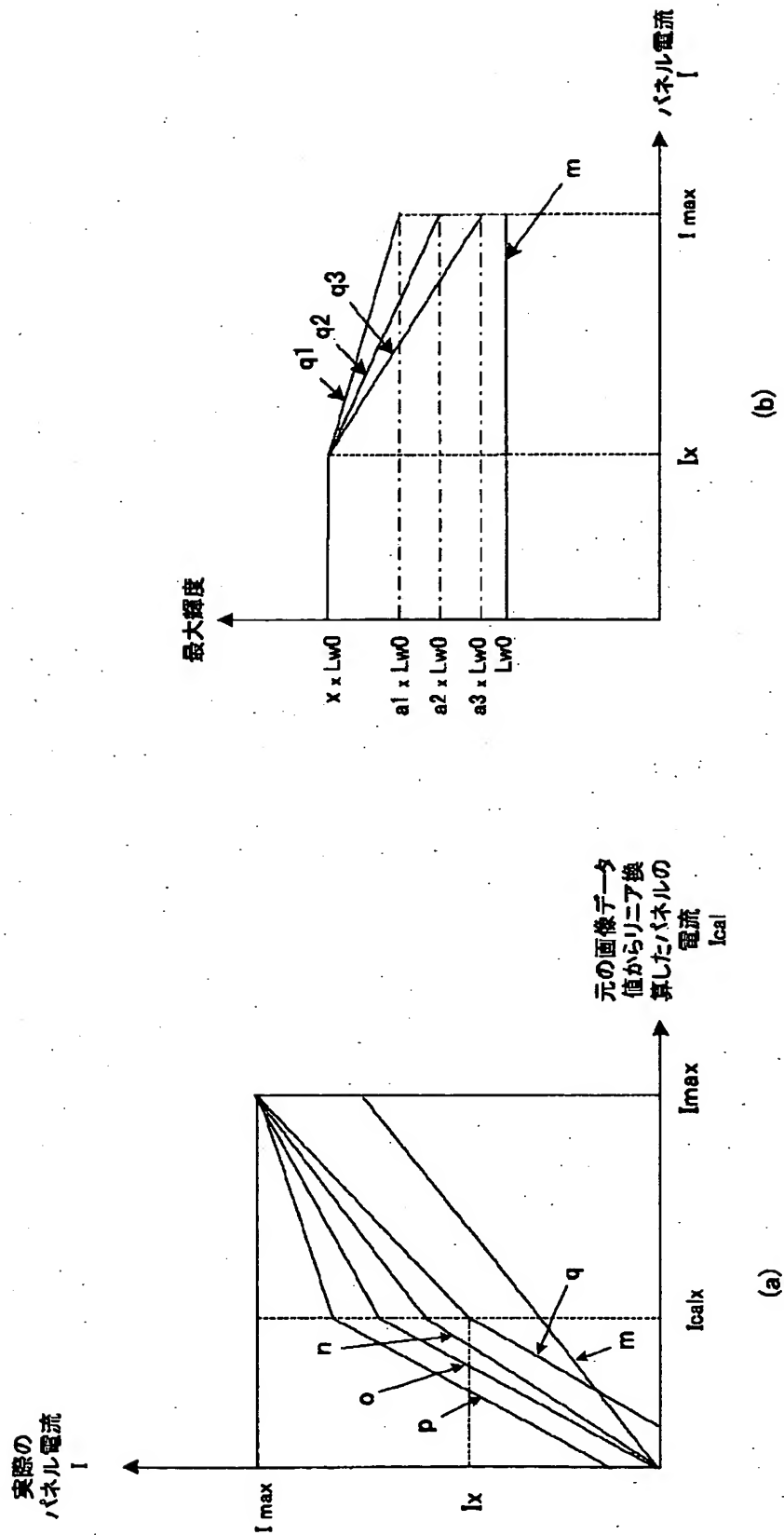
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コントラストまたはブライトネスが変更された場合にもパネル電流を効果的に制御する。

【解決手段】 画像データに基づき、パネル電流演算ブロックがパネル電流 $I_{cal}$ を予測する。コントラスト／ブライトネス係数補正回路22は、この予測されたパネル電流 $I_{cal}$ が所定値以上であった場合には、コントラストおよびブライトネスの設定値 $C$ 、 $B$ を $C'$ 、 $B'$ に補正し、これを乗算器10および加算器12にそれぞれ供給する。従って、補正されたコントラスト $C'$ 、 $B'$ に基づき、画像データが補正され、これによってパネル電流が抑制される。

【選択図】 図1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [592053974]

1. 変更年月日	1999年 7月23日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都中央区日本橋小網町6番1号
氏 名	コダック株式会社